

京都大学教育研究振興財団助成事業
成 果 報 告 書

平成 25年 10月 19日

公益財団法人京都大学教育研究振興財団
会 長 辻 井 昭 雄 様

所属部局・研究科 エネルギー科学研究科 エネルギー変換科学専攻

職 名・学 年 博士課程3年

氏 名 権 暁星

印

助成の種類	平成 年度 ・ 若手研究者在外研究支援 ・ 国際研究集会発表助成	
研究集会名	第11回核融合科学技術国際会議	
発表題目	Evaluation of heat transfer by sublimation for the applicaion to the divertor heat sink for high fusion energy conversion	
開催場所	スペイン、バルセロナ	
渡航期間	平成 25年 9月 14日 ～ 平成 25年 9月 21日	
成果の概要	タイトルは「成果の概要／報告者名」として、A4版2000字程度・和文で作成し、添付して下さい。「成果の概要」以外に添付する資料 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有()	
会計報告	交付を受けた助成金額	200,000 円
	使用した助成金額	200,000 円
	返納すべき助成金額	0 円
	助成金の使途内訳	往復航空チケット(関空-スペイン) : 189,240 円
		スペイン国内での移動のための交通費の一部: 10,760 円
当財団の助成について	(今回の助成に対する感想、今後の助成に望むこと等お書き下さい。助成事業の参考にさせていただきます。) 今回の助成をいただくことに心から感謝しております。	

成果報告書および成果の概要は、財団に郵送(あるいは持参)するとともに、Excel・Wordファイルでメール送信して下さい。メール送信分の印鑑は不要です。

成果の概要

エネルギー科学研究科 エネルギー変換科学専攻 D3 権 暁星(Gwon Hyoseong)

研究集会名：第11回核融合科学技術国際会議

開催場所：スペイン・バルセロナ

開催期間：平成25年9月16日～平成25年9月20日

「研究集会概要」

当国際会議（ISFNT）は、核融合エネルギーに関する科学・技術に関する重要な国際研究集会と位置付けられている。ISFNTの主要目的は、核融合分野で多様な研究活動をしている研究者たちの協力を促進し、そのシナジー効果を通じて核融合科学・技術の重要な課題の解決及び発展を図ることである。今回のISFNTはヨーロッパ、日本、アメリカ、中国、インド、韓国など30ヶ国から800人以上の研究者が参加した。Blanket-Special TBMS, Materials, Exvessel, Safety issues, Blankets, Neutronics, First wall&High heat flux componentsなどのいろいろなセッションで約90件の講演がありポスター発表は484件に達した。

「成果概要」

本報告者の研究テーマは核融合炉のダイバータの熱伝達特性とそれに基づくダイバータの設計であり、その成果を「Evaluation of heat transfer by sublimation for the application to the divertor heat sink for high fusion energy conversion」という題目で第11回核融合科学技術国際会議でポスターとして発表した。核融合炉はプラズマ、高エネルギー粒子により高い熱流束を受け、その中でダイバータは一番高い熱流束を受けるコンポーネントである。高い熱流束により材料の熔融、熱応力、熱疲労が発生し、これは結局材料及びダイバータ全体の損傷を起こす可能性がある。それゆえダイバータの除熱及びその性能予測・評価は重要である。現在フランスで核融合実験炉であるITERが建設され現在実験炉の条件を想定するいろいろな研究が行われている。しかし実験炉の次の段階である原型炉段階の研究はまだ活発に行われていない。実験炉の場合ダイバータのターゲット表面に負荷される熱流束は平均10MW/m²、ピーク20MW/m²を想定しているが、原型炉の場合はそれより高い100MW/m²オーダーの熱流束がダイバータのターゲット表面に負荷される。それゆえ実験炉の段階にとどまらず原型炉の段階の条件を想定するダイバータのデザインが必要である。

本報告者は液体金属の相変化を応用したヒートシンクと高熱伝導率繊維を入れた複合材の導入を通じて100MW/m²オーダーの高熱流束の除熱が可能であるのみならず高温の熱媒体の回収もできる新たなダイバータ概念を提案した。有限要素法を用いてダイバータの表面温度プロファイル、温度勾配、熱応力を評価し、ダイバータの熱・構造的な要求を考察した。

ダイバータのターゲット表面に100MW/m²オーダーの高熱束が負荷される場合高熱伝導率繊維である炭素繊維を導入することによって最大表面温度と温度振動幅を減らすことが可能であった。またダイバ

ータのターゲット部分の1つであるタングステンの温度勾配、熱応力の評価を通じて熱流束によるタングステンの下限厚さを決めることが可能であった。このような結果に基づいて新しい概念のダイバータの実現可能性を検討した。

「研究集会に参加した感想」

若手研究者にとって国際集会参加は世界の研究者と会ってお互いの研究成果を議論できる経験になるのみならず国内で見られない新たな先進技術を経験できる貴重な機会になる。今回に国際集会参加を通じて自分の研究テーマであるダイバータに関する世界の研究動向が分かった。また他の研究者の優れた研究業績は自分に十分な励みになった。一週間くらいの短い期間ではあるが、自分に足りないことは何か、今から自分の研究に必要な部分および方向にも考えてみる契機になった有益な経験だった。最後に、このような貴重な経験ができるように助成を頂いた京都大学教育研究振興財団にこの場を借りて心より御礼申し上げます。ありがとうございます。